



## INTEROPERABILIDADE ENTRE AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS E REVIT

Edy Jones Maciel Barbosa<sup>1</sup>, Gilda Lucia Bakker Batista de Menezes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso técnico de Edificações – IFRN. e-mail: edy.barbosa2012@hotmail.com; <sup>2</sup>Professora Pesquisadora Coordenadora do NP-BIM – IFRN. e-mail: gilda.menezes@ifrn.edu.br

1 **RESUMO:** Este artigo descreve uma pesquisa realizada no IFRN sobre o cálculo e a  
2 modelagem de estrutura de concreto armado realizados através do intercâmbio entre dois  
3 softwares BIM: o Autodesk Revit e o Autodesk Robot Structural Analysis. A iniciativa foi  
4 realizada em laboratório computacional do Campus Natal Central, Diretoria Acadêmica de  
5 Construção Civil, num trabalho conjunto de professores e alunos. Observando-se os  
6 resultados percebeu-se a importância desses estudos, tanto no que se refere ao grande ganho  
7 de tempo na produção de resultados, como também como possibilidade de ferramenta de  
8 apoio ao ensino/aprendizagem.

9 **Palavras-chave:** bim, cálculo, estrutura, softwares

## 10 11 INTEROPERABILITY BETWEEN AUTODESK ROBOT STRUCTURAL 12 ANALYSIS AND REVIT

13  
14 **ABSTRACT:** This article describes a search held at IFRN about the calculation and the  
15 reinforced concrete structural modeling made through interchange between two BIM  
16 software: the Autodesk Robot Structural Analysis and Autodesk Revit. The enterprise was  
17 produced on computational laboratory of Campus Natal Center, Civil Construction Academic  
18 Direction, at the set work the teachers and students. Looking up the results it's realized the  
19 importance of these studies both in relation the big gain in the result produce, and also as  
20 teaching/ learning support tool.

21 **KEYWORDS:** bim, calculation, structures, softwares

## 22 23 INTRODUÇÃO

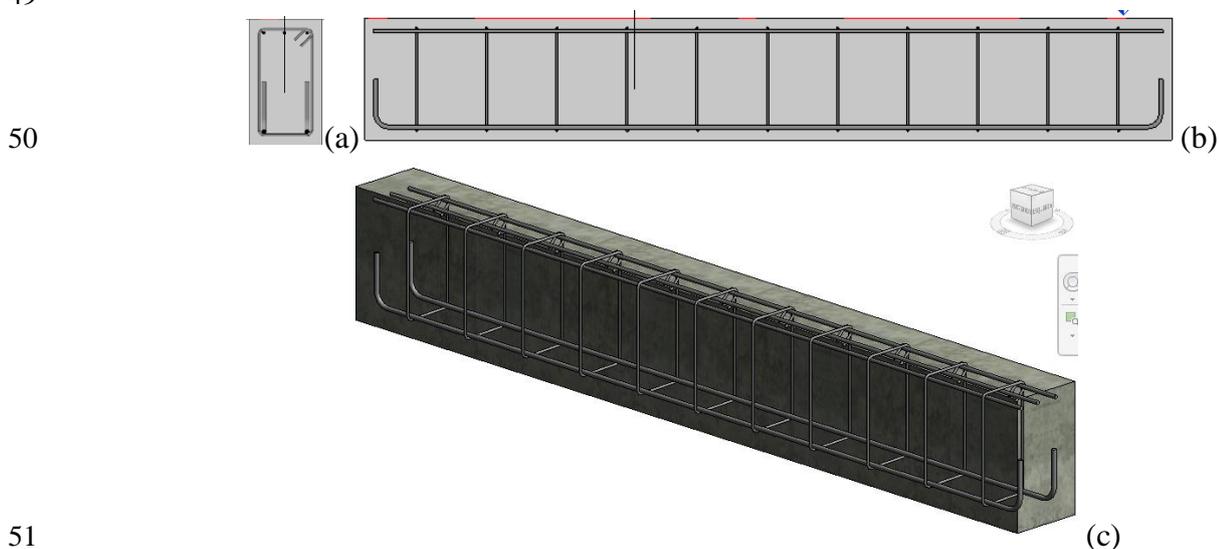
24 A tecnologia de Modelagem da Informação da Construção (Building Information  
25 Modeling, em inglês), ou tecnologia BIM (EASTMAN et al, 2011), é uma filosofia de  
26 trabalho responsável pelos mais promissores avanços na área da Arquitetura, Engenharia e  
27 Construção (AEC). Responsável por estimular um ambiente integrado, o BIM propicia  
28 otimização de recursos e se utiliza de diversas ferramentas computacionais que auxiliam o  
29 desenvolvimento de um modelo virtual consistente, real, adaptável às condições externas e  
30 preciso, e ideal para situações de projetos tão solicitadas atualmente. Por outro lado, a  
31 integração de profissionais é viabilizada pela interoperabilidade alcançada entre tais  
32 softwares. Uma vez que o IFRN, onde esta pesquisa se desenvolveu, adquiriu vários

33 programas da empresa norte-americana Autodesk, menciona-se aqui a integração entre o  
 34 Revit ((VANDEZANDE et al, 2013); (TICKOO, 2014)) e o Robot Structural Analysis  
 35 (MARSH, 2014). Considerando a disciplina ‘Structure’ do Revit, observa-se, a partir do  
 36 modelo 3D, a produção automática de desenhos 2D de plantas de formas e detalhamentos de  
 37 ferragens, tabelas de aço e memória de cálculo. Essa produção, entretanto, é gerada com base  
 38 na análise estrutural que o software desenvolve, a partir dos parâmetros que o usuário vai  
 39 fornecendo. Uma funcionalidade importante aqui a destacar é a modelagem automática da  
 40 ferragem dentro do volume de concreto. Essa ação se dá, simplesmente, através da seleção da  
 41 peça (pilar, viga, laje, fundação), seguida da escolha do tipo de ferragem (formato) e  
 42 posteriores configurações de bitolas aliadas às análises de cargas previamente realizadas. A  
 43 tabela 1, a seguir, ilustra algumas dessas configurações.

44  
 45 **Tabela 1.** Configurações no Revit, disciplina Estrutura. Correlações entre tipos de parâmetros  
 46 e suas funcionalidades. TICKOO, 2013.

Tipo de parâmetro	Descrição
Material	Especifica o material atribuído aos vergalhões
Bar Diameter	Especifica o diâmetro dos vergalhões. A mudança nesse parâmetro não afeta a forma do vergalhão.
Stirrup/Tie Bend Diameter	Especificação para dobras. Escolhe-se entre uma curvatura padrão ou especificada para a barra ou estribo.
Hook Lengths	Especifica o comprimento do gancho baseado em um tipo específico de vergalhão.

47  
 48 Após estas especificações, por exemplo, pode-se obter o resultado exibido na figura 1.  
 49





52 **Figura 1.** Modelagem estrutural no Autodesk Revit. (a) Estribo adicionado à seção  
 53 transversal de uma viga. (b) Visualização dos estribos e vergalhões adicionados na seção  
 54 longitudinal. (c) Vista tridimensional do modelo com ferragem adicionada. MENEZES, 2014a.

55

56 Referindo-se à interligação entre os softwares Revit e Robot Structural Analysis,  
 57 observa-se a necessidade da instalação de uma aplicação gratuita, a qual pode ser obtida no  
 58 site da Autodesk Exchange, e que é denominada Toolkit. Uma vez interligados os programas,  
 59 as potencialidades de análises e modelagem automática de vergalhões amplia-se  
 60 enormemente. Uma vez que este artigo objetivou mostrar justamente esses intercâmbios, a  
 61 seção referente aos resultados trará essas informações.

62

## 63 MATERIAL E MÉTODOS

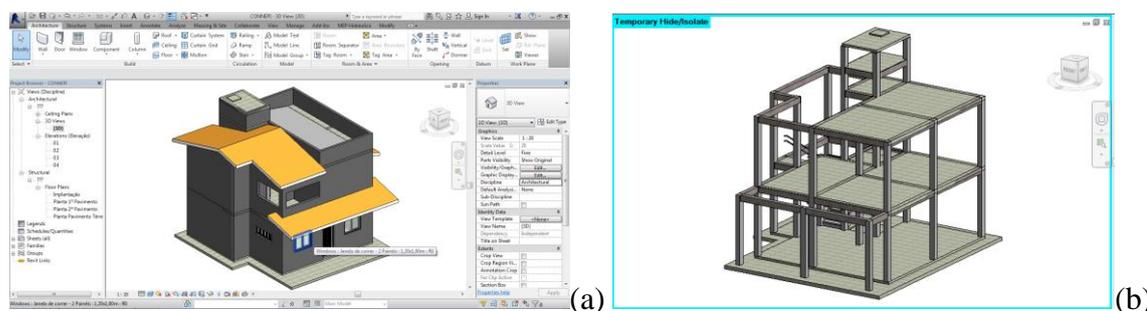
64 Os métodos utilizados nesta abordagem foram os de revisão bibliográfica, treinamentos  
 65 em software na modalidade à distância e treinamentos presenciais semanais. Para os  
 66 treinamentos presenciais, os alunos receberam material de apoio, em forma de apostilas e  
 67 notas de aula, confeccionadas especialmente para tal finalidade. Este grupo de alunos utilizou  
 68 um laboratório da DIACON-IFRN-CNAT, equipado com computadores de configuração  
 69 robusta e com softwares licenciados, devidamente instalados.

70

## 71 RESULTADOS E DISCUSSÃO

72 Sempre que se pretende modelar a estrutura, necessita-se ter em vista a geometria  
 73 arquitetônica pretendida. Uma vez que a filosofia BIM prevê o trabalho conjunto dos  
 74 profissionais das várias áreas da AEC (Arquitetura, Engenharia e Construção), imagina-se que  
 75 o arquiteto modela a arquitetura e, desde a concepção inicial, transmite essas informações ao  
 76 engenheiro de estruturas, que já inicia seus cálculos e modelagem, ficando esses profissionais  
 77 em constante intercâmbio para definição do projeto final. A figura 2, por exemplo,  
 78 exemplifica um modelo arquitetônico elaborado no Autodesk Revit, disciplina arquitetura, e  
 79 sua estrutura de concreto armado correspondente, modelada também no Autodesk Revit,  
 80 disciplina estrutura.

81

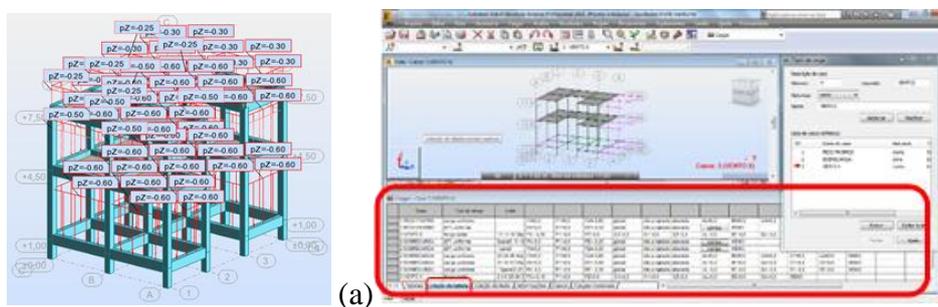


82

83 **Figura 2.** Modelagem estrutural no Autodesk Revit. (a) Modelo de arquitetura. (b) Modelo de  
 84 estrutura. NP-BIM, 2015.

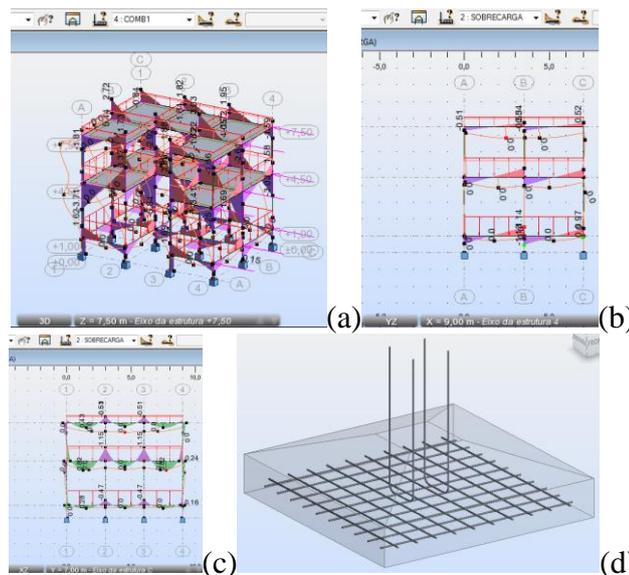
85

86 Na sequência dos estudos, e para a obtenção dos resultados finais, escolheu-se inicialmente  
 87 um modelo, interligou-se o Revit com o Robot, e procedeu-se a todo um processo de  
 88 configuração (VILLARROEL, 2013). Foram aqui definidas, desde as configurações de  
 89 unidades, até às normas que seriam utilizadas, buscando atender às prescrições da ABNT.  
 90 Procedeu-se, então, aos cálculos de vigas e lajes. Para o cálculo das lajes, iniciou-se com as  
 91 definições dos carregamentos (peso próprio, sobrecarga e vento). A figura 3 exibe alguns  
 92 resultados obtidos nesta fase.  
 93



94 **Figura 3.** Carregamento no Autodesk Robot Structural Analysis. (a) Cargas distribuídas. (b)  
 95 Cargas devidas à ação do vento. MENEZES, 2014b.  
 96  
 97

98 Na sequência de cálculos, inseriram-se os apoios analíticos, necessários ao cálculo das  
 99 fundações. Considerando, entretanto, o dimensionamento das armaduras de concreto armado,  
 100 observa-se que o Robot utilizou o método dos Elementos Finitos e alguns resultados obtidos  
 101 estão representados na figura 4.  
 102

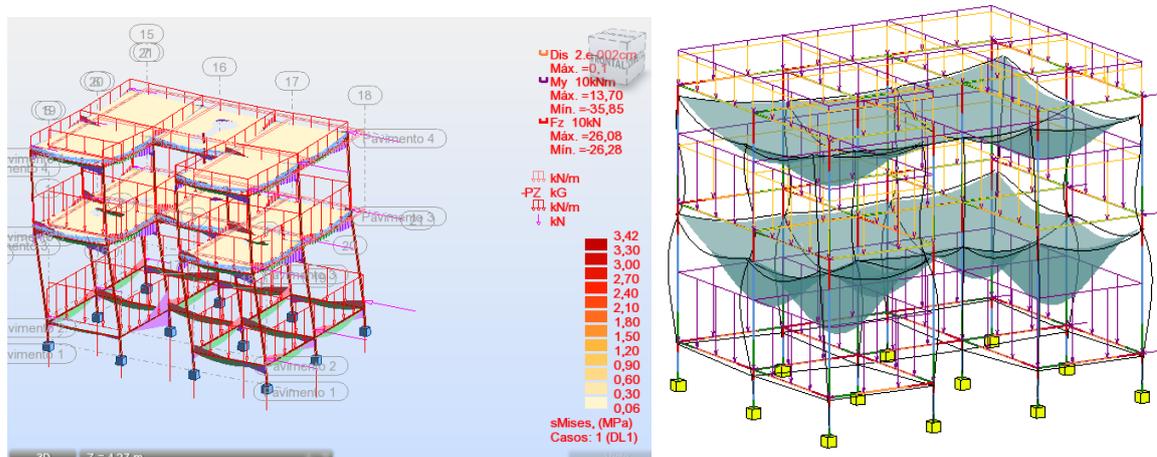


103 **Figura 4.** Diagramas de esforços e modelagem automática de vergalhões no Autodesk Robot  
 104 Structural Analysis. (a) Visão tridimensional dos diagramas. (b) Diagramas de esforços  
 105  
 106

107 cortantes. (c) Diagramas de momentos fletores, (d) Armadura modelada da sapata.  
 108 MENEZES, 2014b.

109

110 Observa-se ainda que foram gerados automaticamente a memória de cálculo e as pranchas  
 111 com desenhos 2D de detalhamento da estrutura de concreto. Além disso, os resultados obtidos  
 112 no Robot, foram intercambiados de volta para o Revit e pôde-se ter a possibilidade de  
 113 visualizar vários carregamentos, conforme pode ser observado na figura 5.



114

115 **Figura 5.** Carregamentos analíticos no intercâmbio entre Autodesk Revit e Robot utilizando  
 116 combinação de peso próprio, cargas distribuídas e ação do vento. MENEZES, 2014b.

117

## 118 CONCLUSÕES

119 Observou-se por esse estudo a grande potencialidade dessas ferramentas  
 120 computacionais, tanto para agilizar o processo de projeto, quanto para a rápida visualização de  
 121 resultados pelos profissionais de escritório, professores e alunos. Percebe-se aqui mais uma  
 122 possibilidade de ferramenta de apoio ao ensino/aprendizagem.

123

## 124 AGRADECIMENTOS

125 Os autores agradecem à Pró-Reitoria de Pesquisa e Diretoria Acadêmica de Construção  
 126 Civil pelo apoio na forma de disponibilização de meios físicos para execução da Pesquisa.  
 127 Também agradecem ao PFRH da Petrobras pela concessão de bolsas para os alunos.

128

## 129 REFERÊNCIAS

130

131 EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook - A Guide to**  
 132 **Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, and Contractors.** 2.  
 133 ed. New Jersey: JOHN WILEY & SONS INC, 2011. 626p.

134 MARSH, K. **Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014 Essentials.** 1. ed.  
 135 Somerville: MARSH API, 2014. 460p.



- 136 MENEZES, G. L. B. B. **Mini-curso Autodesk Revit Structure – Expotec 2014**. 1. ed. Natal:  
137 IFRN, 2014a. 11p.
- 138 MENEZES, G. L. B. B. **Mini-curso Autodesk Robot Structural Analysis – Expotec 2014**.  
139 1. ed. Natal: IFRN, 2014b. 20p.
- 140 TICKOO, S. **Exploring Autodesk Revit Structure 2014**. 1. ed. Schererville: CADCIM,  
141 2013. 512 p.
- 142 VANDEZANDE, J.; KRYGIEL, E.; READ, P. **Mastering Autodesk Revit Architecture 2014**. 1. ed.  
143 Indianapolis: JOHN WILEY & SONS INC, 2013. 980 p.
- 144 VILLARROEL, C. E. Autodesk Robot Structural Analysis 2014. **YouTube Vídeo Aulas**,  
145 2013. Disponível em: <  
146 [https://www.youtube.com/watch?v=EzgskJaYm80&list=PLa9dhXRMXYtsPFZw2tdqrZZBB](https://www.youtube.com/watch?v=EzgskJaYm80&list=PLa9dhXRMXYtsPFZw2tdqrZZBBr3I5337k&index=1)  
147 [r3I5337k&index=1](https://www.youtube.com/watch?v=EzgskJaYm80&list=PLa9dhXRMXYtsPFZw2tdqrZZBBr3I5337k&index=1)>. Acesso em: 12 out. 2014.